

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАВОДКОВОЙ СИТУАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

А. С. Брускова<sup>1</sup>, Т. И. Левитская<sup>1</sup>, Д. М. Хайдукова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Уральский федеральный университет*, <sup>2</sup> *АО «Уралгеоинформ»*

Разработана методика определения площадей и объемов территорий затопления и оценен риск и ущерб в периоды половодий. Также составлена прогнозная модель разлива реки Тавда на 2017 г. Полученные данные показывают, что космический мониторинг паводковых вод с созданием базы данных в геоинформационной системе облегчает расчеты и сокращает затраты на организацию противопаводковых мероприятий.

## FORECASTING THE FLOOD SITUATION USING SPACE IMAGES

A. S. Bruskova<sup>1</sup>, T. I. Levitskaya<sup>2</sup>, D. M. Haydukova<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> *Ural Federal University*, <sup>3</sup> *Uralgeoinform JSC*

The methodology for determining the areas and volumes of flooded areas was developed and the risk and damage were estimated during periods of flooding, and a forecast model of the Tavda river flood for 2017 was compiled. The obtained data show that the space monitoring of flood waters with the creation of a database in the geographic information system facilitates calculations and reduces the costs of organizing antiflood measures.

Среднегодовой ущерб от наводнений в России оценивается в 40 млрд руб. в год. Эффективным методом решения этой проблемы является метод дистанционного зондирования Земли с интеграцией в геоинформационные системы. На основании геопривязанных космических снимков, полученных со спутников WorldView-3 и Pleiades-1 A, создается векторная карта в ГИС Панорама Мини.

Для прогнозирования площадей и объема территорий затопления используется точечный метод — определение значений уровней воды на гидрологических постах. Данная методика универсальна и используется даже в случае недостаточности данных для анализа территорий, подверженных затоплению. В этом случае рассчитывается вероятность превышения уровня воды текущего года по сравнению с предыдущими на одну и ту же дату наблюдений (расчетная

обеспеченность). Чем ниже расчетная обеспеченность, тем выше вероятность затопления территорий. На основании расчета обеспеченности уровней воды создается база данных, в которой определяется соответствующая площадь затопления на каждый год. При определении площадей затопления учитываются прибрежные озера, длина рек, приведенная ширина разлива на участке для левобережной и правобережной части реки.

Методика оценки риска основывается на показателях опасности, расчете вероятностей их возникновения, определении зон поражения, возможных ущербов. Для того чтобы оценить риск территорий затопления, необходимо знать уязвимость и опасность затопления. Опасность определяется моделированием территории затопления по космическим снимкам, а для определения уязвимости нужно классифицировать объекты. Степень уязвимости территории для затопления определяется на основе классификации объектов по публичной кадастровой карте. Используя космические снимки, можно определить территории затопления при различных уровнях воды, в том числе максимальном.

Недостатком базы данных, полученной при помощи космических снимков, является ограниченность моделей затопления, которая зависит от наличия космических снимков на территорию при различных уровнях воды. Эта проблема решается применением методов интерполяции между имеющимися урезами воды с использованием цифровой модели рельефа. Результатом работы является цифровая прогнозная модель с возможностью визуализации и оценки площадей подтопляемых территорий при прохождении половодий.

По прогнозам комиссии Тавдинского городского округа в 2016 г. подъем уровня воды должен был составлять 10 м, но благодаря космическому мониторингу удалось точнее определить эту цифру — 9.38 м. Это позволило на 5 млн руб. сократить затраты на превентивные противопаводковые мероприятия. Мониторинг половодий в геоинформационной системе на данный момент актуален, его целесообразно проводить на базе региональных центров мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций при главных управлениях МЧС Свердловской области.

Таким образом, при помощи данных дистанционного зондирования можно смоделировать территории затопления с высокой точностью, своевременно спрогнозировать вероятность затопления, определить наиболее опасные места и оценить уровень нанесенного ущерба.